

## PENGARUH LATIHAN RELAKSASI OTOT PROGRESIF TERHADAP KADAR GULA DARAH DAN ANKLE BRACHIAL INDEX PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II

### *The Effect Of Progressive Muscle Relaxation On The Glucose Level And Ankle Brachial Index In Patient With Type II Diabetes Mellitus*

<sup>1</sup>Galvani Volta Simanjuntak, <sup>2</sup>Marthalena Simamora

<sup>1</sup>Bagian Keperawatan Medikal Bedah, Fakultas Keperawatan dan Kebidanan,  
Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan  
Email: galvanisimanjuntak@sari-mutiara.ac.id

#### ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia yang menyebabkan banyak komplikasi. Salah satunya adalah penyakit arteri perifer (PAP). PAP menyebabkan penurunan aliran darah terutama di ekstremitas bawah yang ditandai dengan *ankle brachial index* (ABI) yang rendah. PAP merupakan salah satu faktor resiko amputasi pada pasien DM. Relaksasi Otot progresif merupakan latihan yang dapat memperlancar aliran darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh latihan relaksasi otot progresif terhadap kadar gula darah dan nilai ABI pada pasien DM tipe II. Metode penelitian ini adalah *quasy eksperiment* dengan pendekatan *one group pre-post test*. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 orang yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Latihan relaksasi otot progresif dilakukan 3 kali sehari selama 1 minggu. Data dianalisis dengan uji t-dependent dengan  $\alpha=0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan kadar gula darah sebelum dan setelah dilakukan intervensi (pvalue 0,001). Namun, tidak ada perbedaan signifikan nilai ABI sebelum dan setelah intervensi (0,997). Hal ini menunjukkan bahwa relaksasi otot progresif efektif dalam menurunkan kadar gula darah, namun tidak dapat meningkatkan nilai ABI. Oleh karena itu, diharapkan pasien DM tipe 2 dapat melakukan latihan relaksasi otot progresif secara rutin untuk membantu mengontrol kadar gula darah.

**Kata kunci:** *Ankle brachial index, gula darah, relaksasi otot progresif.*

#### ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a disease characterized by hyperglycemia which normally leads to complications. One of which is peripheral artery disease (PAD). PAD decreases blood flow, particularly in extremities which is indicated by low ankle brachial index (ABI). PAD is a factor causing amputation in patients with DM. Furthermore, progressive muscle relaxation is a training which may increase blood flow. This study aimed to investigate the effect of progressive muscle relaxation training on blood sugar level and ABI value in patients with type 2 DM. Quasi experimental design using one group pre-post test was employed in this study. By using purposive sampling technique, 30 participants were selected as samples in the present study. Progressive muscle relaxation training was carried out 3 times a day for one week. The data was analysed by performing t-test analysis. The result showed that there was a significant difference of blood sugar level, before and after the intervension carried out (p value=0.001). However, there was no significant difference of ABI value, before and after the intervention (p value=0.997). It may indicate that progressive muscle relaxation training is effective to reduce blood sugar level, yet, not effective to increase ABI value. Based on this result, it is expected that patients with type 2 DM can carry out progressive muscle relaxation regularly to help control their blood sugar level.*

**Keyword:** *Ankle brachial index, blood sugar, progressive muscle relaxation.*

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang angka kejadiannya kian meningkat. *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2013 menempatkan Indonesia di urutan ke tujuh dunia dengan jumlah penderita DM yang berumur 20-79 tahun mencapai 8,5 juta jiwa. Hasil RISKESDAS tahun 2007, prevalensi DM sebanyak 1,1% dan tahun 2013 meningkat menjadi 2,1% (Kemenkes, 2013). Di antara tipe DM yang ada, DM tipe 2 adalah jenis yang paling banyak ditemukan (lebih dari 90%) (Witasari, 2009 dalam Maghfirah, Sudiana, & Widyawati, 2015). Jumlah penderita DM di Sumatera Utara sebesar 1,8% dari seluruh jumlah penderita DM di Indonesia (Kemenkes, 2013). Di Klinik Diabetes Rumah Sakit Sari Mutiara Medan, kunjungan penderita DM selama 3 bulan pertama tahun 2017 selalu mengalami peningkatan tiap bulannya. Januari sebanyak 172 pasien, Februari sebanyak 177 pasien, dan Maret sebanyak 212 pasien (Rekam Medik RSU Sari Mutiara, 2017).

DM merupakan penyakit kronik yang memerlukan penanganan secara terus menerus. Jika DM tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan banyak komplikasi. Salah satunya adalah penyakit arteri perifer (PAP). PAP merupakan salah satu faktor penyebab amputasi pada pasien DM. PAP disebabkan oleh aterosklerosis yang terjadi di arteri-arteri perifer sehingga aliran darah menjadi terganggu. Akibatnya jika pasien mengalami luka pada kaki akan sulit untuk disembuhkan. Luka pada kaki pasien DM sering disebut ulkus kaki diabetik. Ulkus kaki yang tidak dikelola dengan baik akan berakhir pada amputasi bahkan kematian (Langi, 2011). IWGDF (2014) menyatakan setiap 20 detik, pasien DM harus kehilangan satu ekstremitasnya. Angka kematian akibat ulkus berkisar 17-23%, sedangkan angka amputasi berkisar 15-30% (PDPERSI, 2011).

Kasus amputasi kaki Pasien DM akibat PAP sekitar 50% dapat dihindari melalui tindakan preventif (Smelther & Bare, 2008). Pencegahan dapat dilakukan dengan mengontrol kadar gula darah dengan cara kontrol diet dan manajemen stres. Selain itu, dapat juga dengan melakukan pemeriksaan vaskular non-invasif seperti pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI) secara teratur untuk mendeteksi sedini mungkin adanya PAP. PAP

ditandai dengan nilai ABI yang rendah (Sudoyo, 2009; Xu, et al., 2010).

PAP pada pasien DM disebabkan oleh keadaan hiperglikemia (Price & Wilson, 2006). Oleh karena itu, mengontrol kadar gula darah sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya PAP. Kontrol kadar gula darah dapat dilakukan dengan cara kontrol diet dan manajemen stress. Manajemen stres dapat dilakukan dengan terapi relaksasi otot progresif yang merupakan salah satu bentuk *mind-body therapy* (terapi pikiran dan otot-otot tubuh) dalam terapi komplementer (Moyad, 2009).

Relaksasi otot progresif ini mengarahkan perhatian pasien untuk membedakan perasaan yang dialami saat kelompok otot dilemaskan. Relaksasi otot progresif ini mengarahkan perhatian pasien untuk membedakan perasaan yang dialami saat kelompok otot dilemaskan dan dibandingkan dengan ketika otot dalam kondisi tegang, relaksasi otot progresif bermanfaat untuk menurunkan resistensi perifer dan menaikkan elastisitas pembuluh darah (Sucipto, 2014 dalam Shiela, 2016). Kondisi ini dapat memperbaiki aliran darah yang ditunjukkan dengan ABI dalam rentang normal. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh latihan relaksasi otot progresif dengan *ankle brachial index* dan kadar gula darah pasien diabetes mellitus tipe II.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasy eksperiment* dengan pendekatan *one group pre-post test*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien DM Tipe II. Sampel penelitian ini sebanyak 30 orang yang diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi pasien yang sudah terdiagnosa diabetes melitus tipe 2  $\geq 10$  tahun yang menjalani terapi obat, ABI  $< 0,91$ , tidak memiliki penyakit penyerta seperti gagal ginjal, penyakit jantung. Kriteria eksklusinya adalah pasien yang mengalami ulkus/ganggren.

Pengukuran nilai ABI dilakukan dengan *Spygmomanometer aneroid* dan *vascular Doppler ultrasound probe* yang sudah terkalibrasi. Pengukuran kadar gula darah dilakukan dengan glukometer yang sudah terkalibrasi. Latihan otot progresif dilakukan selama 15-20 menit sebanyak 3 kali sehari selama satu minggu. Dalam penelitian ini

peneliti dibantu oleh dua asisten peneliti untuk mengajarkan dan memantau latihan relaksasi otot progresif. Asisten peneliti terlebih dahulu dilatih oleh peneliti untuk melakukan latihan relaksasi otot progresif dan pengukuran nilai ABI dan kadar gula darah selama 1 minggu. Observasi nilai ABI dan kadar gula darah dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dilakukan latihan relaksasi otot progresif dan setelah latihan relaksasi otot progresif dilakukan selama 1 minggu.

Dalam penelitian ini, peneliti memperhatikan prinsip-prinsip etik penelitian seperti *autonomy*, *benefecience*, *non malefecience*, dan *justice*. Penelitian ini juga telah memperoleh izin dari komite etik rumah sakit.

Sebelum dilakukan analisis statistik, terlebih dahulu data hasil penelitian dilakukan uji normalitas untuk melihat distribusi data. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan yaitu *Kolmogorov-Smirnov test*, dan hasilnya menunjukkan data gula darah sebelum dan sesudah intervensi berdistribusi normal, sedangkan data ABI sebelum dan sesudah tidak berdistribusi normal ( $p \leq 0,05$ ) sehingga peneliti melakukan transform data dengan *rank case* dan menguji kembali dan hasilnya data berdistribusi normal. Analisis statistik menggunakan *paired t-test* ( $\alpha 0,05$ ) untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah dilakukan intervensi.

## HASIL

**Tabel 1.** Distribusi rata-rata usia responden

Variabel	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Usia	46	79	60,27	7,922

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata usia responden lebih dari 60 tahun.

**Tabel 2.** Distribusi rata-rata nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi

Variabel	Mean	Std. Error	Std. Deviation	P
ABI Pre	0,762	0,023	0,127	
ABI Post	0,807	0,024	0,136	0,977

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai ABI sebelum dilakukan latihan relaksasi otot progresif sebesar 0,762 dan setelah dilakukan meningkat menjadi 0,807. Hasil uji statistik menggunakan *paired t-test* menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  yang berarti

tidak ada perbedaan signifikan rata-rata nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan latihan relaksasi otot progresif.

**Tabel 3.** Distribusi rata-rata kadar gula sebelum dan sesudah intervensi

Variabel	Mean	Std. Error	Std. Deviation	P
Gula Darah Pre	213,43	10,245	56,116	
Gula Darah Post	180,43	5,745	31,468	0,001

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah sebelum dilakukan latihan relaksasi otot progresif sebesar 213,43 mg/dl dan setelah dilakukan menurun menjadi 180,43 mg/dl. Hasil uji statistik menggunakan *paired t-test* menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$  yang berarti ada perbedaan signifikan rata-rata Kadar gula darah sebelum dan setelah dilakukan latihan relaksasi otot progresif.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh latihan relaksasi otot progresif terhadap kadar gula darah

Hasil penelitian mendapatkan bahwa terjadi penurunan kadar gula darah setelah dilakukan latihan relaksasi otot progresif. Hasil penelitian lain yang sejalan dengan hasil penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Astuti (2014) mengenai latihan relaksasi otot progresif terhadap kadar gula darah pada pasien DM tanpa komplikasi di RSI Surabaya mendapatkan perbedaan rata-rata yang signifikan sebelum dan setelah dilakukannya latihan ( $p = 0,000 < 0,05$ ). Rata-rata kadar gula darah sebelum di berikan latihan 238.40 mg/dl dan rata-rata kadar gula sesudah diberikan latihan mengalami penurunan menjadi 125.68 mg/dl.

Penurunan kadar gula darah setelah dilakukan relaksasi otot progresif dikarenakan latihan relaksasi otot progresif akan menghambat jalur umpan balik stress dan membuat tubuh pasien rileks. Sistem parasimpatis akan mendominasi pada keadaan seseorang yang rileks dimana beberapa efek yang ditimbulkan adalah menurunkan kecepatan kontraksi jantung dan merangsang sekresi hormon insulin. Dominasi system saraf parasimpatis akan merangsang hipotalamus untuk menurunkan sekresi *corticotrophin*

*releasing hormone* (CRH). Penurunan CRH akan mempengaruhi adenohipofisis untuk mengurangi sekresi hormon adenokortikotropik (ACTH). Keadaan ini dapat menghambat korteks adrenal untuk melepaskan hormone kortisol. Penurunan hormon kortisol akan menghambat proses glukoneogenesis dan meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga kadar gula darah yang tinggi akan menurun dan kembali dalam batas normal (Guyton & Hall, 2007 dalam Dafianto, 2016).

Latihan fisik merupakan salah satu pilar penatalaksanaan DM (PERKENI, 2011). Latihan relaksasi otot progresif dapat dilakukan sebagai salah satu latihan fisik bagi pasien DM. Latihan ini dilakukan untuk mendapatkan relaksasi dengan cara penegangan dan pelepasan otot. Dengan melakukan penegangan dan peregangan pada otot secara rutin berdampak pada meningkatkan transfort glukosa ke dalam membran sel. Peningkatan ini membuat penggunaan kadar glukosa menjadi lebih efektif sehingga kadarnya dapat mendekati normal atau stabil.

Kadar gula darah pada pasien DM berhubungan dengan stress yang dihadapinya. Stress mengaktifkan system neuroendokrin dan system saraf simpatis melalui hipotalamus pituitari-adrenal sehingga menyebabkan pelepasan hormon-hormon seperti epinefrin, kortisol, glukagon, ACT, kortikosteroid, dan tiroid yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah penderita diabetes. Selain itu selama stress emosional, pasien DM tipe 2 juga dikaitkan dengan perawatan diri yang buruk seperti pola makan, latihan, dan penggunaan obat-obatan (Hasaini, 2015).

Latihan relaksasi otot progresif mempunyai manfaat langsung secara fisiologis maupun psikologis. Relaksasi dapat menenangkan sistem syaraf sehingga membuat tubuh penderita menjadi rileks. Manfaat relaksasi bagi penderita DM tipe II begitu penting dengan mempertimbangkan tekanan fisik dan psikologis yang dialami penderita. Relaksasi membuat tubuh melepaskan hormon endorphin yang dapat menenangkan sistem syaraf. Tubuh yang rileks membuat stress yang dihadapi penderita menurun sehingga produksi hormon stress yang umumnya meningkatkan kadar glukosa darah menjadi berkurang (Rose, 2014).

Manfaat lain dari latihan relaksasi otot progresif adalah meningkatkan sirkulasi darah.

Meningkatnya sirkulasi darah akan membantu proses penyerapan dan pembuangan sisa-sisa metabolisme dari dalam jaringan serta memperlancar distribusi nutrisi. Peningkatan sirkulasi memungkinkan penyerapan lebih efisien insulin oleh sel-sel karena sirkulasi darah penderita DM sering terganggu karena efek dari peningkatan kadar gula darah pada sel-sel tubuh (Thomson, 2012).

### **Pengaruh latihan relaksasi otot progresif terhadap nilai *Ankle Brachial Index***

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai ABI sebelum dan setelah latihan. Hasil penelitian yang dilakukan Shiela (2016) juga menemukan bahwa latihan otot progresif efektif dapat meningkatkan nilai ABI dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,07.

Peningkatan ini terjadi karena latihan relaksasi otot progresif dapat mengaktifasi system parasimpatis yang salah satu efeknya adalah dilatasi pembuluh darah. Dilatasi pembuluh darah akan meningkatkan sirkulasi darah di seluruh tubuh (Muttaqin, 2009; Ramdhani & Putra, 2009). Pada pasien DM, keadaan ini akan memperbaiki aliran darah di kaki sehingga nilai ABI akan mengalami peningkatan.

Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan latihan. Namun, hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan nilai ABI sebelum dan setelah latihan ( $p = 0,997 > 0,005$ ). Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Shiela (2016) bahwa latihan otot progresif efektif dalam meningkatkan nilai ABI dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,07 ( $p = 0,000$ ).

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai ABI. Penelitian yang dilakukan oleh Rosenson, Fioretto, dan Dotson (2011) dalam Hijriana, Suza, & Ariani (2016) menemukan bahwa durasi menderita DM, kontrol kadar gula darah, dan peningkatan HbA1c berhubungan erat dengan meningkatnya resiko mortalitas dan morbiditas kardiovaskuler yang ditandai dengan penurunan nilai ABI pada pasien DM. Pada pasien DM, Penurunan HbA1c berbanding lurus dengan penurunan komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular. Peningkatan glukosa dalam darah menyebabkan viskositas darah meningkat, sehingga aliran darah berkurang dan terjadi

peningkatan agregability trombosit, akan memacu terbentuknya mikrotrombus dan penyumbatan mikrovaskular, hal ini dikaitkan dengan perkembangan komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular pada pasien DM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata responden berusia diatas 60 tahun ( $SD \pm 7,922$ ). Penelitian yang dilakukan di India oleh Agarwal, et al (2012) terhadap 146 penderita DM tipe II mendapatkan bahwa rata-rata usia penderita adalah 59,4 tahun ( $SD \pm 7,2$ ) dan penelitian yang dilakukan di Singapura oleh Hoe, et al (2012) terhadap 82 penderita DM tipe II didapatkan bahwa rata-rata usia penderita DM tipe II adalah 54,9 tahun ( $SD \pm 13$ ). Handayani (2012) menyatakan bahwa DM tipe II di negara berkembang umumnya diderita oleh kelompok umur 45-64 tahun. Prevalensi Penyakit Arteri Perifer (PAP) meningkat seiring bertambah usia, dari 3% pada penderita <60 tahun hingga 20% pada penderita >75 tahun. *Framingham Heart Study* dalam Rangkuti (2008) melaporkan usia  $\geq 65$  tahun meningkatkan risiko PAP, meskipun PAP didapati juga pada usia  $\leq 50$  tahun, tetapi jumlah kasusnya sangat kecil.

Faktor lain yang mempengaruhi nilai ABI adalah durasi menderita DM. Hasil penelitian Simanjuntak (2016) mendapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan lama menderita DM dengan nilai ABI. Lamanya seseorang menderita DM dapat memperburuk keadaan pembuluh darah (ADA, 2013). Hiperglikemia yang berkepanjangan akan berdampak pada peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Meningkatnya ROS berefek pada menurunnya *Nitric Oxide* (NO) pada sel endotel pembuluh darah. NO merupakan stimulus yang penting dari vasodilatasi dan mengurangi terjadinya peradangan melalui modulasi interaksi leukosit dan dinding pembuluh darah dan lebih jauh NO membatasi migrasi dan proliferasi *vascular smooth muscle cell* (VSMC) serta membatasi aktivasi dari sel pembeku darah. Inilah sebabnya, hilangnya NO akan mengganggu pembuluh darah yang menyebabkan aterosklerosis (Sihombing, 2008). Komplikasi vascular pada penderita DM dipengaruhi oleh lamanya menderita dan bagaimana mereka mengontrol gula darah (Sanchez, et al., 2011). Semakin lama seseorang menderita DM, maka resiko terjadinya aterosklerosis semakin meningkat dan kecenderungan nilai ABI akan menurun.

Namun, jika penderita dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik, resiko terjadinya aterosklerosis menjadi menurun.

Latihan relaksasi otot progresif dapat menurunkan kadar gula darah. Penurunan kadar gula darah ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi endotel untuk mengsekresikan eNOS dan sehingga kadar NO akan meningkat. Apabila kadar NO meningkat, maka peran dalam profilaksis arterosklerosis akan berjalan maksimal dan hasil akhirnya akan memperbaiki penyempitan akibat arterosklerosis. Perbaikan ini ditandai dengan peningkatan nilai ABI 0,9-1,3 (Shiela, 2016).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar gula darah sebelum dan setelah dilakukan latihan otot relaksasi progresif. Hasil pengukuran kadar gula darah sebelum intervensi sebesar 213,43 mg/dl dan setelah diberikan intervensi menurun menjadi 180,43 mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa latihan relaksasi otot progresif dapat menurunkan kadar gula darah sehingga penting bagi pasien DM tipe II untuk melakukan latihan ini secara rutin agar gula darah dapat terkontrol dengan baik yang pada akhirnya dapat mencegah terjadinya komplikasi.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan latihan relaksasi otot progresif. Rata-rata nilai ABI sebelum dilakukan intervensi sebesar 0,762 dan setelah diberikan intervensi mengalami peningkatan menjadi 0,807. Meskipun, ada perbedaan rata-rata sebelum dan setelah intervensi, namun hasil uji statistik paired t-test menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata nilai ABI sebelum dan setelah diberikan intervensi. Hal ini dikarenakan banyak hal yang mempengaruhi nilai ABI seperti usia, durasi menderita DM, kontrol kadar gula darah, peningkatan HbA1c, hipertrigliseridemia, merokok, hipertensi, dll. Untuk itu, pada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang sama dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut. Hasil penelitian ini juga memberikan informasi tentang pentingnya melakukan pengukuran nilai ABI sebagai deteksi dini terjadinya amputasi yang diakibatkan oleh PAP.

**DAFTAR PUSTAKA**

- ADA. (2013). *Diabetes*. Di kutip pada tanggal 04 Oktober 2015, dari <http://www.diabetes.org>.
- Agarwal, et al. (2012). *Prevalence of peripheral arterial disease in type II diabetes mellitus and its correlation with coronary artery disease and its risk factors*. Journal Association Physician India. July 2012 Vol 60.
- Astuti, P. (2014). Teknik Progressive Muscle Relaxation Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Penderita. Jurnal Ilmiah Kesehatan Vol. 7, No. 2, 114-121.
- Dafianto, R. (2016). *Skripsi: Pengaruh relaksasi otot progresif terhadap resiko ulkus kaki diabetik pada pasien diabetes mellitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Jelbuk Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Handayani. (2012). *Modifikasi gaya hidup dan intervensi farmakologis dini untuk pencegahan penyakit diabetes mellitus tipe II*. Media Gizi Masyarakat Indonesia Vol.1, 65-70.
- Hasaini, A. (2015). *Efektifitas progressive muscles relaxation (PMR) terhadap kadar gula darah pada kelompok penderita diabetes mellitus Tipe II di Puskesmas Martapura*. Caring Vol. 2, No. 1, 16-27.
- Hijriana, I., Suza, D. E., & Ariani, Y. (2016). *Pengaruh latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien DM Tipe 2*. Idea Nursing journal Vol. VII, No. 2, 32-39.
- Hoe, J., Koh, W., Jin, A., Sum, C., Lim, S., & Tavintharan, S. (2012). *Predictors of decrease in ankle-brachial index among patients with diabetes mellitus*. *diabetic medicine*. Vol. 29, No. 5, 304-307.
- IDF. (2013). *Diabetes*. Diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari: <http://www.idf.org/about-diabetes>.
- IWGDF. (2014). *International working group on the diabetic foot*. diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari: <http://iwgdf.org/>.
- Kemenkes. (2013). *Riset kesehatan dasar*. Jakarta: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan kementerian kesehatan RI.
- Langi, Y. A. (2011). *Penatalaksanaan ulkus kaki diabetes secara terpadu*. Jurnal Biomedik Vol. 3, No. 2, 95-101.
- Maghfirah, S., Sudiana, I. K., & Widyawati, I. Y. (2015). *Relaksasi otot progresif terhadap stres psikologis dan perilaku perawatan diri pasien diabetes mellitus tipe II*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 10, No. 2, 137-146.
- Moyad, M., dan Hawks, J. H. (2009). *Complementary and alternative therapies, dalam Black, J. M., & Hawks. Medical surgical nursing; clinical management for positive outcomes*. (8<sup>th</sup> ed). USA: Elsevier Saunders.
- Muttaqin, A. (2009). *Asuhan keperawatan klien dengan gangguan kardiovaskular dan hematologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- PERKENI. (2011). *Konsensus pengendalian dan pencegahan diabetes mellitus tipe II di Indonesia*. Diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari: <http://www.perkeni.org>.
- PDPERSI. (2011). *Deteksi diabetes dari kelainan kaki*. Diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari <http://www.pdpersi.co.id/content/news.php?mid=5&catid=23&nid=623>.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2006). *Patofisiologi konsep klinis proses penyakit*. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Ramdhani, N., & Putra, A. A. (2006). *Pengembangan multimedia relaksasi*. Jurnal Psikologi Vol. 34, No. 2, 1-14.

- Rangkuti, D. M. (2008). *Tesis: Hubungan kejadian penyakit arteri perifer dengan lamanya menjalani hemodialisa*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rose, M.K. (2014). *Diabetes massage as an adjunct treatment*. Diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari: [http://www.massagetherapy.com/articles/index.php/article\\_id/96/Diabetes](http://www.massagetherapy.com/articles/index.php/article_id/96/Diabetes).
- Sanchez, A. M., Lorenzo, C. M., Penarrocha, G. A., Castanys, B. F., Gamez, G. G., & Rubio, J. M. (2011). *Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: randomized controlled trial*. Spain: Hindawi Publishing Corporation.
- Sheila, L. N. (2016). *Skripsi: Pengaruh relaksai otot progresif terhadap nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Jelbuk Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Sihombing, B. (2008). *Tesis: Prevalensi penyakit arteri perifer pada populasi penyakit Diabetes Melitus di Puskesmas Kota Medan*. Medan: Universitas Sumatera utara.
- Simanjuntak, G. V. (2016). *Perubahan ankle brachial index akibat merokok dan lamanya menderita diabetes melitus tipe II*. Idea Nursing Journal Vol. VII No. 2, 40-46.
- Smeltzer & Bare. (2008). *Medical surgical nursing*. (12<sup>th</sup> Ed). USA: Elsevier inc.
- Sudoyo, dkk. (2009). *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Ed 5<sup>th</sup>. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Thomson, Diana L. (2012). *Massage and bodywork magazine for visually impaired-diabetes and massage: translating the evidence*. Diperoleh tanggal 04 Oktober 2015, dari: <http://www.abmp.com/textonlymags/article.php?article=74>.
- Xu, D., Li, J., Zou, L., Xu, Y., Hu, D., Pagoto, S. L., et al. (2010). *Sensitivity and specificity of the ankle-brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review*. Vascular Medicine Vol. 15, No. 5, 361-369.